

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数台運転される風力発電装置群において、連係される電力系統の状態と風力発電装置相互の出力を比較して、出力変動の大きい風力発電装置を自動的に選択して制御することにより、風力発電装置群全体の出力変動を効果的に抑制することを特徴とする風力発電装置群の出力制御方法。

【請求項2】 連係される電力系統の運用に供するディーゼル発電装置などの運転状態をとらえて、請求項1に記載した制御を行うことを特徴とする風力発電装置群の出力制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、複数台運転される風力発電装置群において、風力発電装置群の出力変動を自動的に抑制する制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】風力発電装置は、風のエネルギーを捕らえて回転エネルギーとし、発電機を回転させることにより電気を造りだし、配電線や送電線などの電力系統に供給される。

【0003】ところが、風力発電装置は、風速変動により出力変動が生じるため、風力発電装置が電力系統に連係された場合に、電力系統における電圧や周波数等の電力品質に影響を与える。

【0004】さらに、複数台の風力発電装置が電力系統に連係された場合は、風力発電装置の総合出力の変動が増大することから、電力品質をさらに悪化させる恐れがある。

【0005】この問題を解決すべく、従来の技術では、一部の風力発電装置を停止することにより、出力変動の抑制を行っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような制御技術では、人間が系統を監視し、風力発電装置の停止操作を行っているため、運転監視や操作に費やす負担が大きい。また、風力発電設備の停止を伴うので、風のエネルギーを十分に有効利用できない。

【0007】本発明の技術的課題は、このような問題に着目し、人手を要せずに自動的にしかも風力発電装置を停止させることなくしに風力発電装置群全体の出力の変動を抑制可能とすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の技術的課題は、次のような手段によって解決される。請求項1は、複数台運転される風力発電装置群において、連係される電力系統の状態と風力発電装置相互の出力を比較して、出力変動の大きい風力発電装置を自動的に選択し制御することにより、風力発電装置群の出力変動を効果的に抑制することを特徴とする風力発電装置群の出力制御方法であ

る。

【0009】このように、請求項1によると、複数台運転される風力発電機群の中で、出力変動が大きな風車を自動的に選択して出力を抑制すると、風力発電装置群の合計出力の変動量が効果的に抑制されることと、選択された風力発電設備に対する制御量も系統の状態に合わせて自動的に設定することにより、風力発電装置の停止を伴わずに、電力系統の電力品質を維持しながら自動的に風力発電装置群を運転することができる。

【0010】請求項2は、連係される電力系統の運用に供するディーゼル発電装置などの運転状態をとらえて、請求項1に記載した制御を行うことを特徴とする風力発電装置の出力制御方法である。

【0011】このように、請求項2によると、連係される電力系統の運用に供するディーゼル発電装置などの運転状態をとらえることにより、系統の状態をいち早く判断できることから、請求項1と同様な制御を行い、風力発電装置の停止を伴わずに、電力系統の電力品質を維持しながら、自動的に風力発電装置を運転することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明による風力発電装置群の出力制御方法が実際上どのように具体化されるか実施形態を説明する。

【0013】まず、風力発電設備の出力変動について説明する。風力発電装置は風のエネルギーの強弱により、出力が変動しようとする。ある種の風力発電装置では、風車ブレードのピッチ角制御や回転数制御などにより、最大出力を抑制する機能を有しており、その抑制量を大きくすると、風力発電設備の出力変動量が抑制される。これは、公知の技術である。

【0014】次に、本発明による風力発電装置群の出力制御方法の実施形態を説明する。図1は、この発明の全容を示したものであり、図2は本発明の方法による風力発電装置群の出力制御方法の原理を示すタイムチャートである。

【0015】図1では、複数台の風力発電装置として、2台の風力発電装置1と4を示してあるが、風力発電装置が3台以上の風力発電装置群であってもよい。

【0016】図2は、本発明の制御方法によって、風力発電装置群のうち出力変動の大きい風力発電装置に選択して出力制御を行なうことにより、風力発電装置群の総合出力変動が抑制されることを示すタイムチャートである。(1)(2)は、個々の風力発電装置の出力変動を示し、(3)は風力発電装置が複数台の場合の総合出力変動を示している。

【0017】本発明が対象としているように複数台の風力発電装置を運転する場合において、複数台の風力発電装置のうちの出力変動の小さな装置における出力変化を示すと、(1)のようになる。すなわち、特に出力制御

を行なう必要もないほどの出力変動である。

【0018】これに対し、出力変動の大きな装置の出力変化を示すと、(2)の前半ようになる。その結果、複数台の風力発電装置群の全体としての出力変動は、

(3)の前半のように、より大きな出力変動となる。

【0019】本発明は、複数台の風力発電装置のうち、(2)のように出力変動の大きな装置のみを選択して、後半のように出力変動を抑制することによって、(3)の後半のように、風力発電装置群全体の総合的な出力変動を抑制しようとするものである。

【0020】すなわち、(1)のように出力変動の小さな装置における出力と、(2)の後半のように、出力変動の大きな装置の出力変動を抑制した場合との出力とを総合すると、(3)の後半のように、総合出力も出力変動が抑制された状態となる。本発明は、(3)の後半のような比較的安定した総合出力を得ようとするものである。

【0021】図1において、複数の風力発電装置1及び4は、電力系統7に連係され、運転している。風力発電装置1及び4からの出力を出力検出器2及び5で検出し、データ収集装置10で収集する。

【0022】次に、図3を併用して、請求項1に対応する技術を説明する。まず、電力系統7から周波数変動や電圧変動などの系統データをデータ収集装置10で収集する。また、風速計8からの風速データもデータ収集装置10で収集する。

【0023】そして、系統データを用いて、次の演算装置11において、電力系統の電力品質を維持するために、風力発電装置群の合計出力変動量をどの程度抑制しなければならないかを演算し、出力抑制量設定器14の出力設定を行う。

【0024】一方、別の演算装置12においては、風速データを用いて、平均風速による出力抑制量の補正演算を行い、出力抑制量設定器14に補正信号を出力する。

【0025】風車選択制御装置15においては、出力抑制量設定器14からの信号と各風力発電装置1、4からの風車出力信号を用いて、制御対象とする風力発電装置の選択と出力設定値を決定し、それぞれの風力発電装置1、4の出力制御装置3、6に出力設定信号を出力する。

【0026】そして、最終的に、出力制御装置3、6により、対象となる個々の風力発電装置1または2の出力制御がなされる。すなわち、各風力発電装置1または2に対し、最大出力を抑え込むように制御が行われ、その結果、風力発電装置群全体の出力変動が抑制される。

【0027】次に、図4を併用して、請求項2に対応する技術を説明する。電力系統の運用に供するディーゼル発電装置9からの発電機データと風速計8からの風速データもデータ収集装置10で収集する。

【0028】まず、ディーゼル発電装置9からの発電機

データを用いて、演算装置13において、電力系統の電力品質を維持するために、風力発電装置群の合計出力変動量をどの程度抑制しなければならないかを演算し、出力抑制量設定器14の出力設定を行う。

【0029】一方、前記演算装置12においては、風速データを用いて、平均風速による出力抑制量の補正演算を行い、出力抑制量設定器14に補正信号を出力する。

【0030】風車選択制御装置15においては、出力抑制量設定器14からの信号と各風力発電装置1、4からの風車出力信号を用いて、制御対象とする風力発電装置の選択と出力設定値を決定し、出力制御装置3、6に出力設定信号を出力する。

【0031】そして、最終的に、出力制御装置3、6により、対象となる風力発電装置の出力制御がなされる。

【0032】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、この発明によれば、複数台運転された風力発電装置群の中で、出力変動が大きな風車を自動的に選択して、その出力を抑制すると、風力発電装置群の合計出力の変動量が効果的に抑制される。

【0033】しかも、選択された風力発電設備に対する制御量も、系統の状態に合わせて自動的に設定することにより、電力系統の電力品質を悪化させずに、風力発電装置を自動的に運転できるようになる。

【0034】これにより、人間による系統監視に費やす負担や風力発電設備を停止する操作に費やす負担を軽減することができる。また、風力発電設備の停止を伴わないため、風のエネルギーを有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の全容を示す構成図である。

【図2】 本発明の制御方法によって風力発電装置群の総合的な出力変動を抑制する方法を示すタイムチャートである。

【図3】 請求項1の発明の実施形態を示すブロック図である。

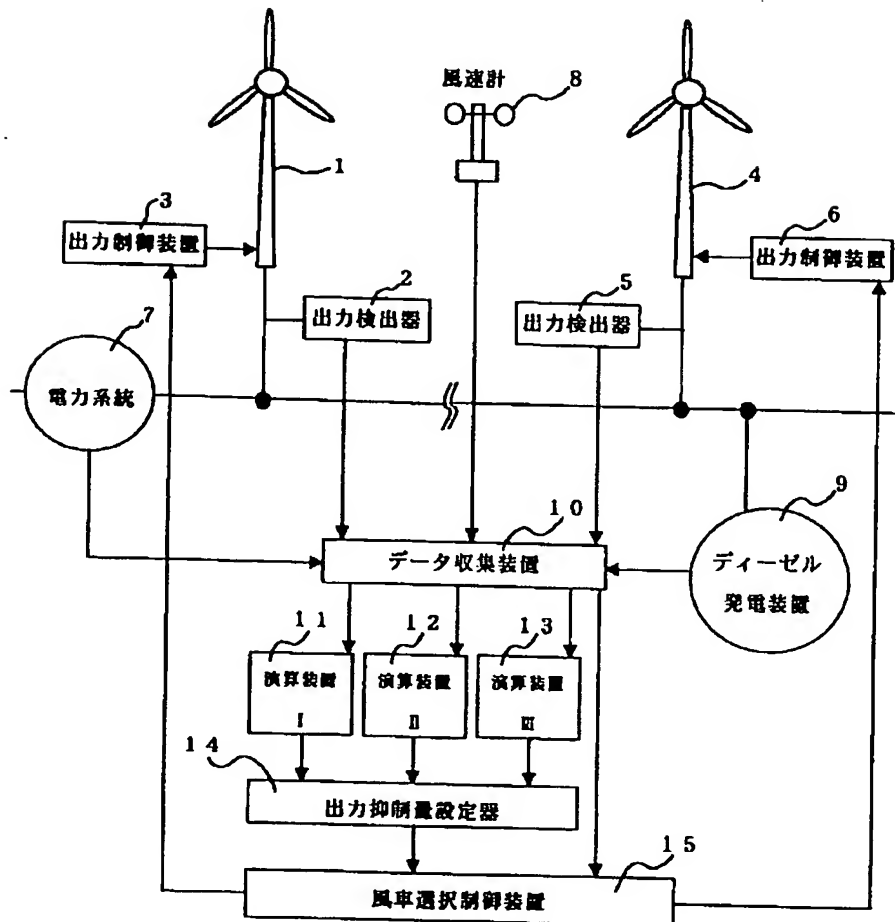
【図4】 請求項2の発明の実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1・4 風力発電装置
- 2・5 出力検出器
- 3・6 出力制御装置
- 7 電力系統
- 8 風速計
- 9 ディーゼル発電装置
- 10 データ収集装置
- 11 演算装置I
- 12 演算装置II
- 13 演算装置III
- 14 出力抑制量設定器

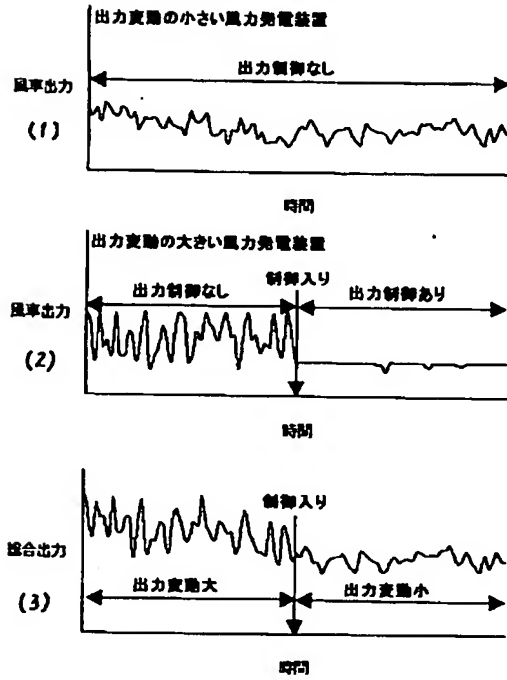
【図1】

本発明の全容を示す構成図



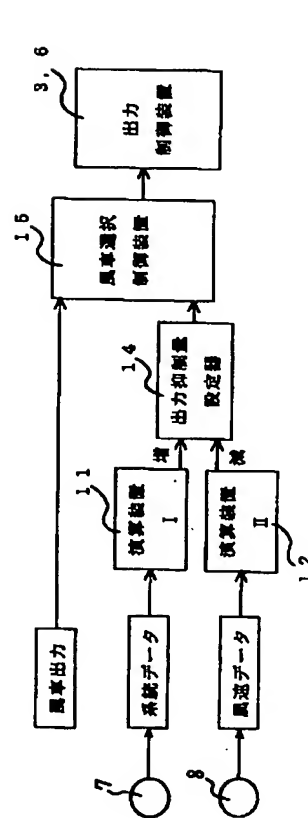
【図2】

制御方法の原理図



【図3】

請求項1の発明の実施形態



【図4】

請求項2の発明の実施形態

